



Ukrepi za zmanjšanje emisij amonijaka v zrak in obveznosti nove direktive NEC

Jože Verbič

Predstavitev Programa strokovnih nalog s področja okolja za Ministrstvo za okolje in prostor, 16. jun. 2020

Onesnaževala zraka

Program Čist zrak za Evropo, COM(2013)918:

- onesnaženost zraka v Evropi je še vedno glavni okoljski dejavnik, povezan z boleznimi in prezgodnjo smrtnostjo

Nova Direktiva NEC (Direktiva 2016/2284 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2016 o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka, spremembi Direktive 2003/35/ES in razveljavitvi Direktive 2001/81/ES) :

- Določene obveznosti zmanjšanja emisij (SO_2 , NO_x , NMVOC, NH_3 , $\text{PM}_{2,5}$)
- Priloga III b – Del 2A Ukrepi za nadzor nad emisijami amonijaka v kmetijstvu

Operativni program nadzora nad onesnaževanjem zraka (OPNOZ) (oktober 2019)

- politični okvir, možnosti in ukrepi za zmanjšanje emisij, ...

Kmetijstvo - emisije v zrak (2018)

Onesnaževalo	Prispevek kmetijstva k emisijam v Sloveniji	Najpomembnejši viri
Amonijak	92,2 %	gnojenje, hlevi, gnojišča
NMVOC	18,8 %	silaza, gnojenje, hlevi in gnojišča
NO _x	7,1 %	gnojenje, gnojišča
PM ₁₀	3,9 %	hlevi, pridelovanje žit in sena
PM _{2,5}	1,1 %	hlevi, pridelovanje žit in sena

Onesnaževala zraka - posledice

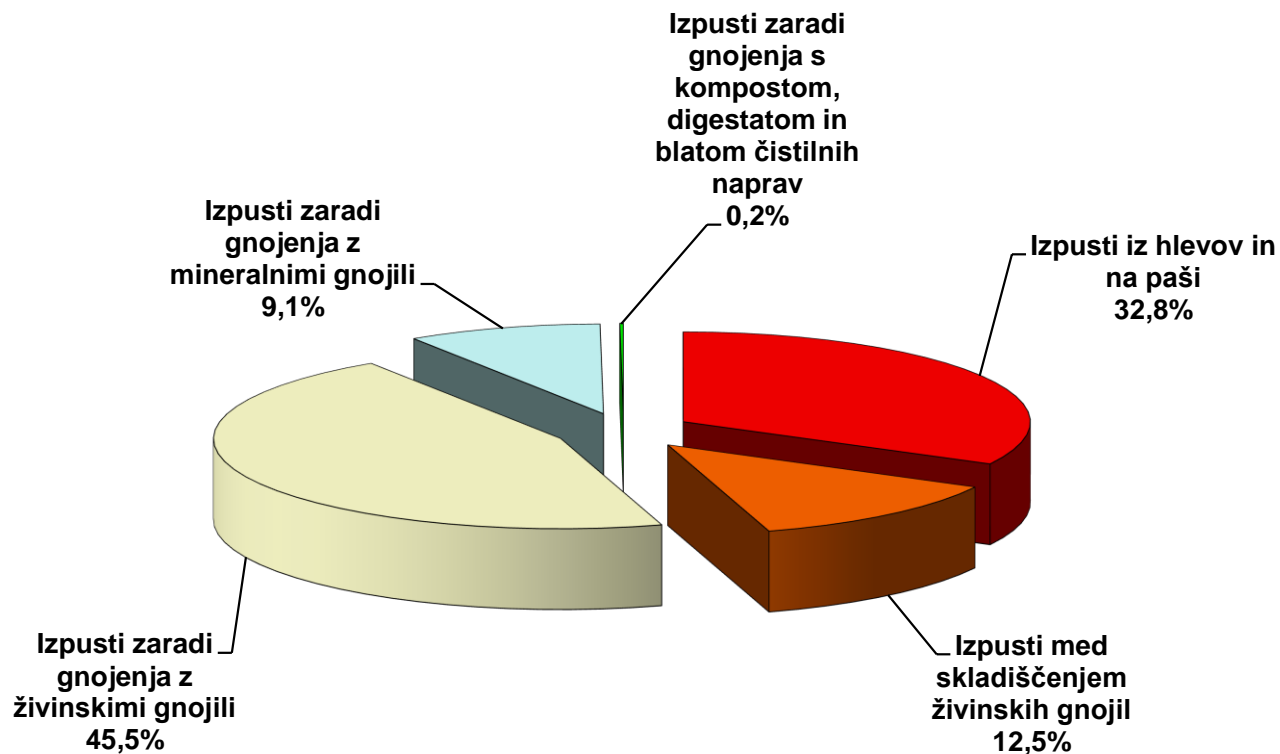
Onesnaževalo	Učinki
Amonijak	eutrofikacija, zakisovanje, predhodnik drobnih prašnih delcev, v velikih koncentracijah neposredno škoduje ljudem, živalim in rastlinam, posreden toplogreden učinek, izgube N iz kmetijstva
NMVOC	predhodnik prizemnega ozona in s tem povzročitelj bolezni dihal in poškodb rastlin
NO_x	neposreden in posreden (prek prizemnega ozona) učinek na bolezni dihal, eutrofikacija, predhodnik drobnih prašnih delcev
PM₁₀, PM_{2,5}	bolezni dihal ter bolezni srca in ožilja

Emisije amonijaka v zrak – cilji do 2030

Emisije amonijaka morajo biti v letu 2020 vsaj za 1 % manjše kot v letu 2005, do leta 2030 moramo emisije postopno zmanjševati do ravni, ki bo najmanj 15 % nižja od izpustov v letu 2005.

(Direktiva (EU) 2016/2284 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2016 o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka, spremembi Direktive 2003/35/ES in razveljavitvi Direktive 2001/81/ES ...)

Kmetijstvo -struktura emisij amonijaka po virih (2018)



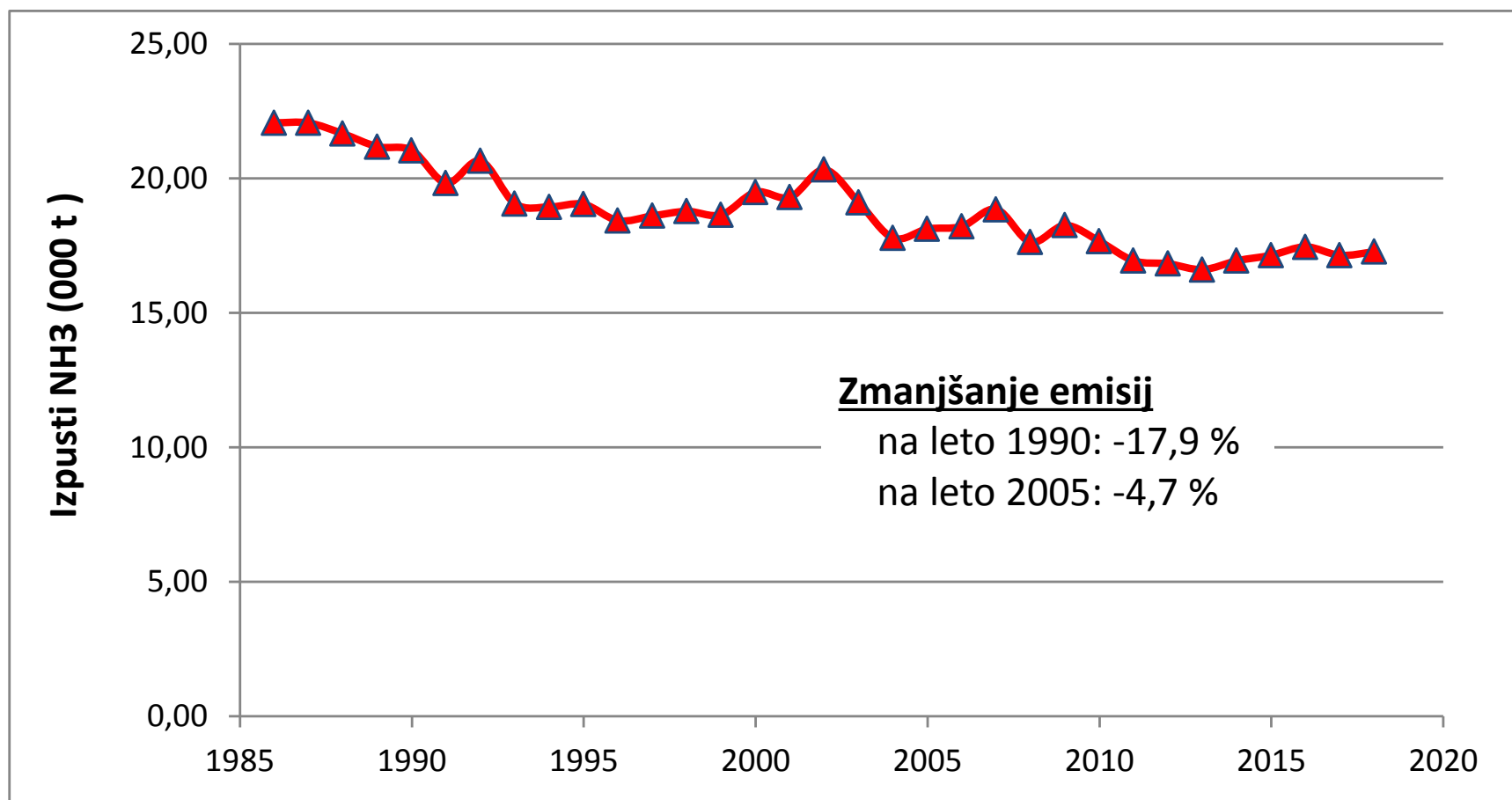
Kmetijstvo -struktura emisij amonijaka (2018)

Po panogah:

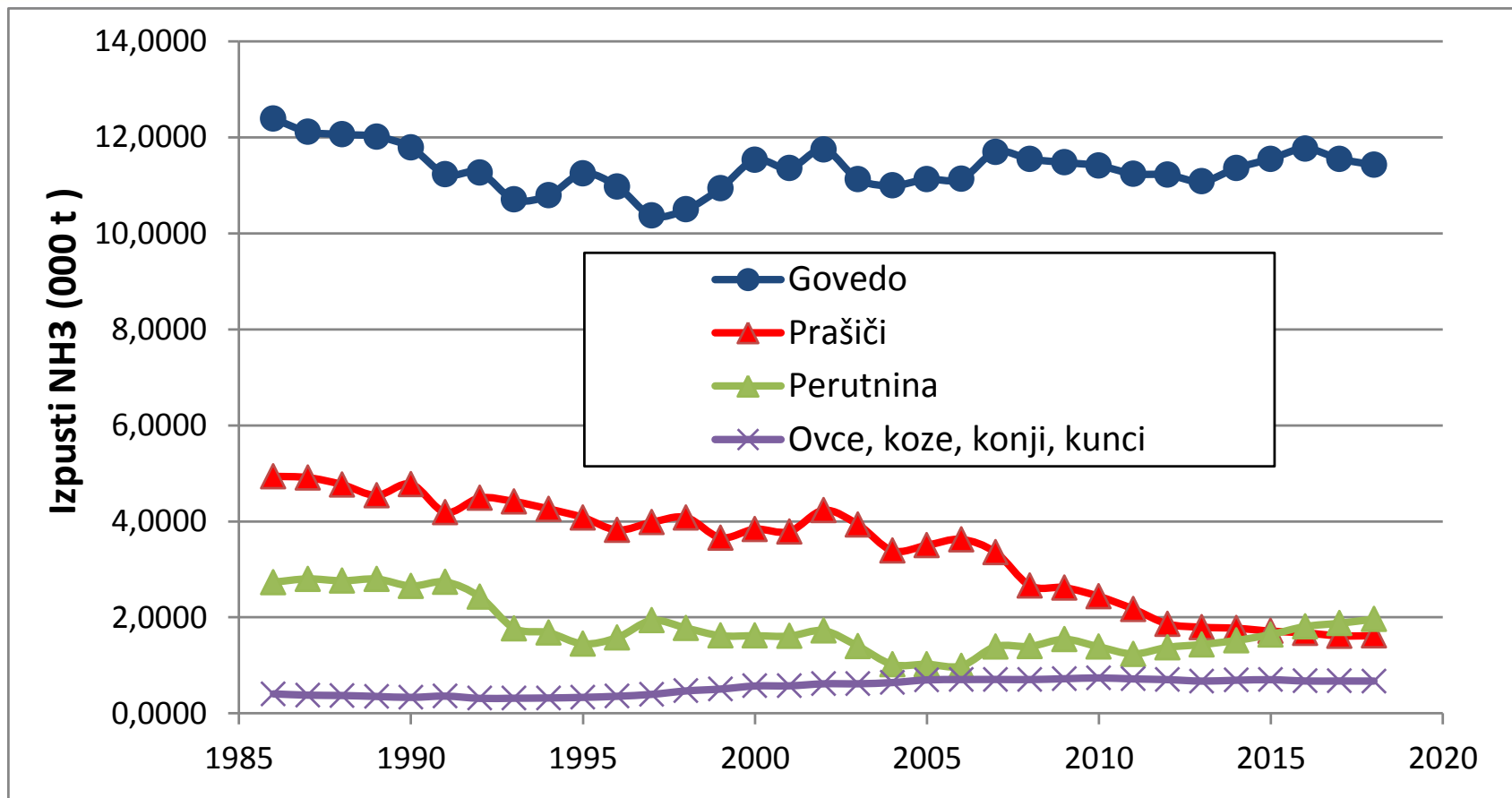
Rastlinska pridelava*	56,9 %
Govedoreja	27,2 %
Perutninarstvo	7,5 %
Praščereja	6,2 %
Reja drobnice, konj in kuncev	2,2 %

* Gnojenje z živinskimi gnojili je zajeto v rastlinski pridelavi. Če jih pripišemo živinoreji, je 66,1 % emisij povezanih z govedorejo.

Kmetijstvo - trend emisij amonijaka

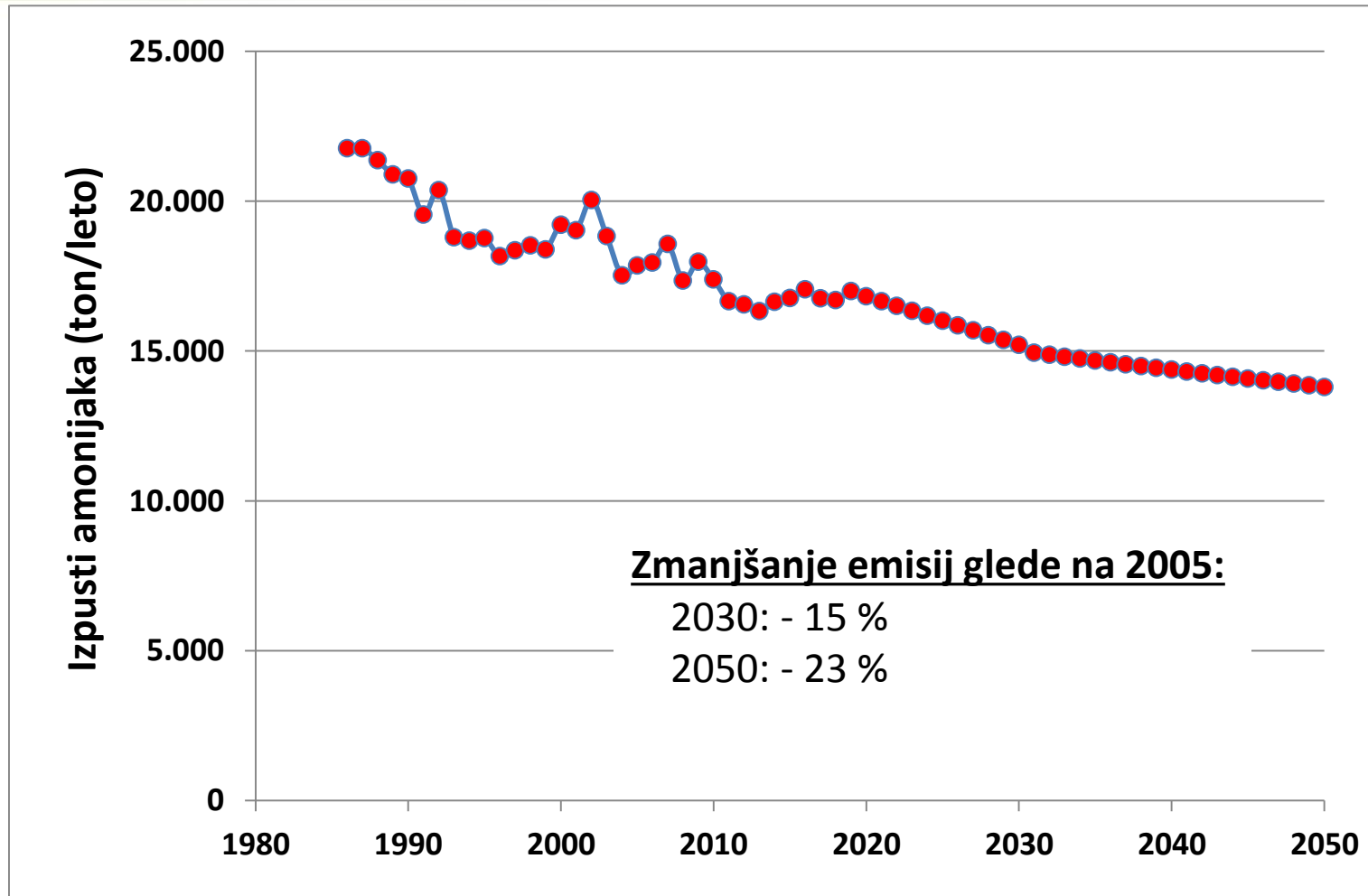


Kmetijstvo - trend emisij amonijaka



Podatki vključujejo emisije pri gnojenju z živalskimi gnojili navedenih vrst rejnih živali

Kmetijstvo - projekcije emisij amonijaka



Projekcije emisij amonijaka – izhodišča

Živinoreja:

- Ohranitev prireje mleka, mesa in jajc na sedanji ravni, z izjemo prašičjega mesa, kjer je predvideno povečanje.
- V govedoreji je predvideno izboljšanje učinkovitosti reje (mlečnost, prirasti, reprodukcija) - ohranitev prireje na sedanji ravni bomo dosegli z manjšim številom živali.



Projekcije emisij amonijaka – izhodišča

Rastlinska pridelava:

- Sprememba kolobarja (manj koruze, več metuljnic)
- Povečani pridelki (travinje + 20 %, poljščine + 30 %, krompir + 50 %)

N v pridelku kmetijskih rastlin

2018	2030	2050
11.748 t	12.700 t	15.200 t

Projekcije emisij amonijaka – ukrepi

- **Učinkovitejša reja (manj N v izločkih rejnih živali)**
- **Pokrivanje skladišč za živalska gnojila, vključno z uvajanjem anaerobnih digestorjev**
- **Povečanje obsega pašne reje**
- **Gnojenje z majhnimi izpusti (živalska gnojila)**
- **Zadelava sečnine na njivah**
- **Inhibitorji ureaze in nitrifikacije**
- **Drugi ukrepi za učinkovitejše kroženje dušika (povečan obseg gojenja metuljnic, precizno gnojenje, namakanje, ozelenitve, ...)**

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks

- Nova direktiva NEC določa, da morajo države pripraviti nacionalni svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za nadziranje emisij amonijaka

Izobraževanje in osveščanje je v naših razmerah še posebej pomembno, saj:

- Nova direktiva NEC določa, da morajo države s sprejetjem ukrepov za zmanjšanje emisij zagotoviti, da so v celoti upoštevani vplivi na majhne in mikro kmetije. Tako lahko na primer iz ukrepov izvzamejo majhne in mikro kmetije, kadar je to mogoče in ustrezno v luči veljavnih obveznosti zmanjšanja emisij.

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka



Vsebine:

- učinkovitejše kroženje dušika
- zmanjšanje izpustov z uravnavanjem vsebnosti beljakovin v obrokih za rejne živali
- možnosti za zmanjšanje izpustov iz hlevov in skladišč za živinska gnojila
- možnosti za zmanjšanje izpustov pri gnojenju z živinskimi in mineralnimi gnojili

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka - izsek

MOŽNOSTI ZA ZMANJŠANJE IZPUSTOV AMONIJAKA Z URAVNAVANJEM VSEBNOSTI BELJAKOVIN V OBROKIH ZA PREŽEKOVALCE

Izogibajmo se krmljenju obrokov, ki vsebujejo preveč beljakovin

Preveč beljakovin v krmnih obrokih za prežvekovalce povzroča nepotrebno izločanje velikih količin dušika. Posledično se povečajo tudi izpusti amonijaka. Neugodno je tudi, če je v obrokih premalo beljakovin. Zauživanje in prebavljivost obrokov se zmanjšata, posledično se zmanjšata prireja mleka in hitrost rasti pri pitancih. Količine izločenega dušika na enoto prirejenega mleka in mesa, ter s tem tudi izpusti amonijaka, se zato povečajo. Obroki za prežvekovalce morajo biti prilagojeni potrebam živali. Razmerje med beljakovinami in energijo v obroku mora biti usklajeno.

Načrtovanje obrokov

Pri načrtovanju obrokov za prežvekovalce moramo uporabljati način, ki upošteva bilanco dušika v vampu (npr. sistem presnovljivih beljakovin ali sistem izkoristljivih surovih beljakovin). Količina v vampu razgradljivih beljakovin naj bo prilagojena razpoložljivi energiji za sintezo mikrobnih beljakovin v vampu. Pri načrtovanju obrokov upoštevamo rezultate analiz krme.



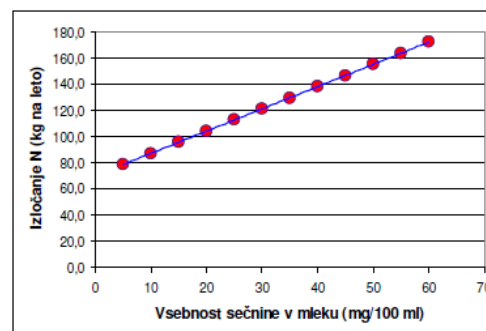
8

Vsebnost sečnine v mleku

Vsebnost sečnine v mleku je posredni kazalec dogajanja v presnovi beljakovin. Njena vsebnost v mleku je povezana s presežkom v vampu razgradljivih beljakovin, ta pa je odvisen predvsem od razmerja med beljakovinami in energijo v obroku. Splošno priporočilo je, da naj mleko krav molznic vsebuje od 15 do 30 mg, mleko ovc od 30 do 45 mg in mleko koz od 20 do 40 mg sečnine na 100 ml. Vrednosti, ki so bližje spodnjim priporočenim mejam, so primerne predvsem za živali z nekoliko manjšo mlečnostjo. Vrednosti, ki so blizu zgornjim priporočenim mejam, so primerne za kmetije, na katerih prevladuje krma s travinja in bi bilo bilanco dušika v vampu z ekonomskega vidika nesmiselno izravnati z večjimi količinami žit ali drugih energijsko bogatih krmil. Živali z veliko vsebnostjo sečnine v mleku lahko izločijo tudi do dvakrat več dušika kot živali z majhno vsebnostjo

Strokovna priporočila za vsebnost sečnine v mleku krav, ovc in koz (Verbič, 2019)

Vrsta živali	Krave	Ovce	Koze
Sečnina v mleku (mg/100 ml mleka)	15–30	30–45	20–40



Ocenjeno letno izločanje dušika pri kravah molznicah z mlečnostjo 6000 kg na leto glede na vsebnost sečnine v mleku. Potrebe po vsebnosti energije v obrokih za molznice so povezane z dnevno mlečnostjo. Kravam v začetku laktacije moramo ponuditi energijsko bogatejše obroke kot kravam ob koncu laktacije ali kravam, ki ne dajejo mleka.

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka - izsek

Vsebnost surovih beljakovin v obrokih

Ustreznost obrokov za govedo je mogoče grobo preveriti na podlagi vsebnosti surovih beljakovin. Priporočila za obroke, ki prispevajo k zmanjšanju sproščanja dušikovih spojin v okolje, so navedena v preglednici.

Priporočene vsebnosti surovih beljakovin v obrokih, ki prispevajo k zmanjšanju sproščanja dušika v okolje (UNECE, 2015)

Kategorija živali	Vsebnost surovih beljakovin (g na kg sušine obroka)
Krave molznice – vrh laktacije	150–160
Krave molznice – pozna laktacija	120–140
Krave dojilje	120–140
Plemenske telice	120–130
Teleta	170–190
Pitanci – od 3 do 6 mesecev	150–160
Pitanci – nad 6 mesecev	120

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka - izsek

Oblika in material jaškov/cevi za odvajanje gnojevke

Površino gnojevke, ki je v stiku z zrakom, je mogoče zmanjšati z ustreznimi jaški za odvajanje gnojevke izpod rešetk. Zelo učinkoviti so jaški v obliki črke »V«, ki zmanjšujejo površino gnojevke, iz katere hlapi amonijak. Jaški in cevi morajo biti iz gladkega materiala, ki omogoča hitro odtekanje gnojevke v zbiralnike.

Nekatere tehnike za zmanjšanje izpustov amonijaka iz hlevov za prašiče pitance v primerjavi z rejo na popolnoma rešetkastih tleh z jamo za gnojevko pod njimi (ECE/EB.AIR/120, 2014)

Tehnika	Učinkovitost (%)
Delno rešetkasta tla z zmanjšano jamo za gnojevko	15–20
Pogosto odstranjevanje gnojevke z vakuumskim sistemom	25
Kanali z vodo in gnojevko pod delno rešetkastimi tlemi	40
Delno rešetkasta tla in kanali za vodo ter gnojevko s poševnimi stenami	60–65
Delno rešetkasta tla z izplakovanjem gnojevke	40
Delno rešetkasta tla s hlajenjem površine gnojevke	45
Plavajoče žogice na površini gnojevke	25
Čiščenje izhodnega zraka	70–90

Reja na nastilu

Pri reji prašičev na nastilu je treba uporabiti dovolj velike količine stelje, ki vpije ves seč in vodo, polito pri pitju. Prekomerno polivanje vode je treba preprečevati z rednim vzdrževanjem napajalnega sistema.

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka - izsek

Možnosti za zmanjšanje izpustov iz skladišč hlevskega gnoja

Za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov iz skladišč hlevskega gnoja nimamo učinkovitih, v praksi izvedljivih rešitev. Še najpomembneje je, da so kupi hlevskega gnoja oblikovani tako, da je okolju izpostavljena čim manjša površina. To pomeni, da mora biti hlevski gnoj naložen v visoke, lepo oblikovane kupe.

Dodatki za gnojevko

V smernicah za zmanjšanje izpustov amonijaka (UNECE, 2015) se priporoča le dodatke, ki zakisajo gnojevko. Za zakisanje se najpogosteje uporablja žveplovo kislino. Za druge dodatke je v smernicah navedeno, da njihovo delovanje ni dokazano, ali pa je njihova uporaba neizvedljiva. Za dodatke na trgu trenutno nimamo dovolj zanesljivih informacij. V bodoče bodo nekateri od njih verjetno dobili pomembno vlogo pri zmanjševanju izpustov amonijaka. Posamezni zmanjšujejo smrad in jih dodajamo v gnojevko s tem namenom.

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka - izsek

Nekatere tehnike za zmanjšanje izpustov amonijaka pri gnojenju z gnojevko in njihova učinkovitost v primerjavi z gnojenjem z razpršilno ploščo (ECE/EB.AIR/120, 2014)

Tehnika	Učinkovitost (%)
Nanos gnojevke v pasovih – vlečene cevi	30–35
Nanos gnojevke v pasovih – vlečene sani	30–60
Plitvo vbrizgavanje gnojevke (<5 cm) – odprte reže	70
Plitvo vbrizgavanje gnojevke (5–10 cm) – zaprte reže	80
Globoko vbrizgavanje gnojevke (>15 cm)	90
Zadelava gnojevke v tla z oranjem – takoj po gnojenju	90
Zadelava gnojevke v tla z obdelavo tal brez oranja – takoj po gnojenju	70
Zadelava gnojevke v tla v 4 urah	45–65
Zadelava gnojevke v tla v 24 urah	30



Pri gnojenju z vlečenimi cevmi zmanjšamo površino gnojevke, iz katere izhlapeva amonijak. V primerjavi z razpršilno ploščo se izpusti amonijaka pri gnojenju zmanjšajo za približno 30–35 %.

Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka

KIS

https://www.kis.si/f/docs/Druge_publicacije/Izpusti_amonijaka_2020_publ_e_cela_koncna.pdf

MOP

<https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/zrak/>

HVALA ZA POZORNOST